



REPUBLICA DEL PERU
MINISTERIO DE FOMENTO
DIRECCION DE MINAS

INSTITUTO GEOLOGICO DEL PERU

BOLETIN 13
DATOS SISMOLOGICOS
DEL PERU

1948

POR
E. SILGADO F.

LIMA, 1949

INSTITUTO GEOLOGICO DEL PERU

Director: Ing. J. A. Broggi

BOLETIN 13

Datos Sismológicos del Perú

1948

por

E. SILGADO F.



LIMA-PERU

INDICE

	<u>Pags.</u>
Introducción	7
Mapa	
Cuadros estadísticos de temblores de Enero a Diciembre	9
El movimiento sísmico del 14 de Febrero de 1948	23
El terremoto del 11 de Mayo de 1948	24
El sismo destructivo de Cañete del 28 de Mayo	30
Relación de Colaboradores	35
Relación por Departamentos de las Oficinas de Telecomunicaciones que enviaron datos telegráficos sobre temblores	37
Escala Modificada de Mercalli.....	38

INTRODUCCION

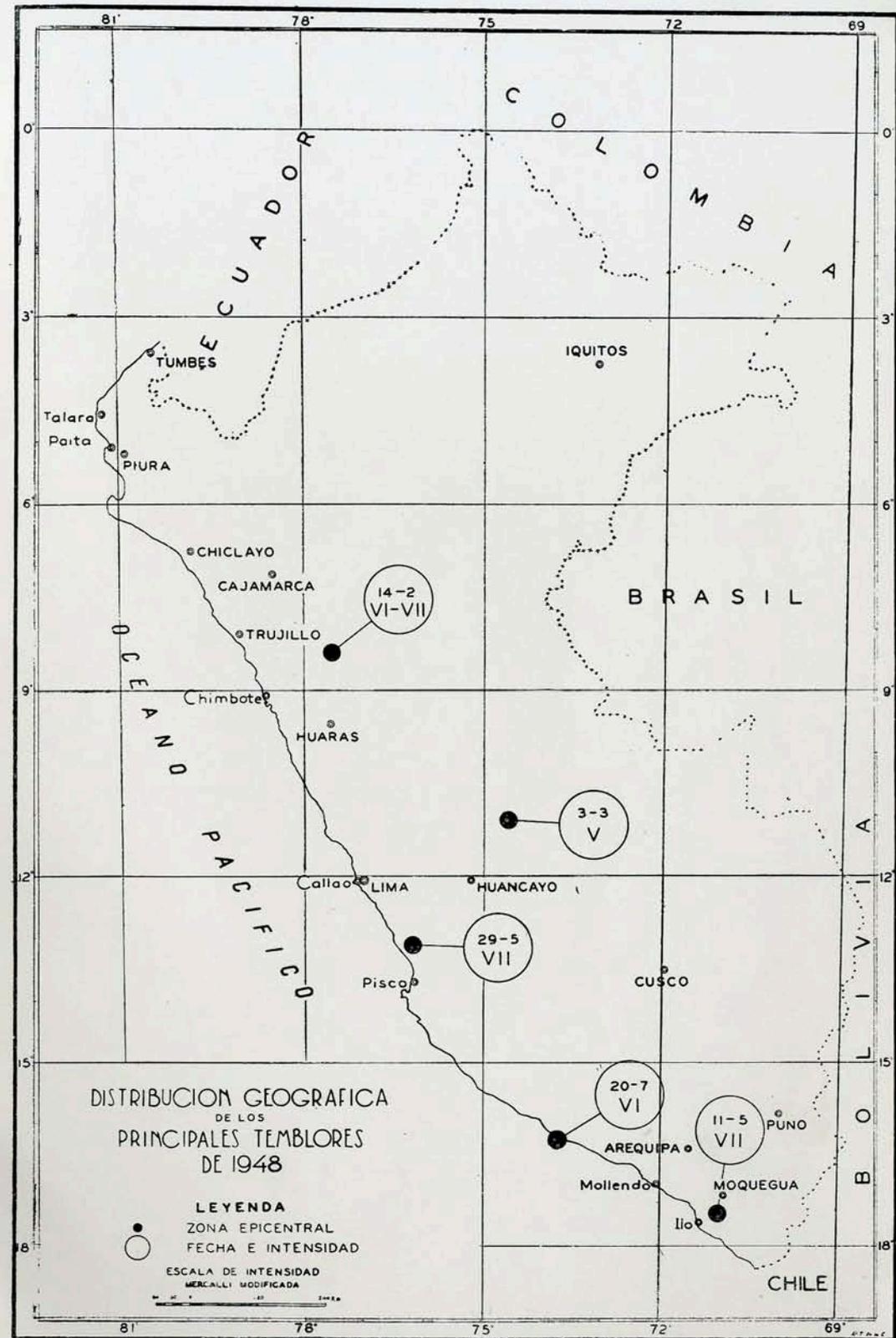
Notable fué la actividad sísmica en nuestro territorio durante 1948. Cuatro fueron los temblores destructivos del año: el originado cerca de Quiches (14 de febrero), el de Moquegua (11 de mayo), el de Cañete (28 de mayo) y el de Caravelí y Chuquibambilla (20 de julio): numerosos fueron los movimientos menores o réplicas producidas en las zonas de dislocación reciente de Quiches y Satipo: el sismo del 11 de mayo en Moquegua dió así mismo lugar a muchas réplicas.

Los sismógrafos del Observatorio Geofísico de Huancayo registraron 1630 temblores durante 1948, temblores que tuvieron sus epicentros dentro de territorio peruano, de los cuales 1530 fueron provenientes de la zona del Satipo.

Corresponde a 176 el número de temblores sensibles que se han recopilado en esta oficina durante 1948. Es posible que el número efectivo sobrepase esa cifra, ya que existen zonas como la de Quiches y Sihuas de las que sólo recibimos noticias esporádicas* de ocurrencias de sismos.

Toda la información sobre temblores que se publica en forma de cuadros mensuales, nos ha sido proporcionada gentilmente por un grupo de profesionales, padres misioneros, particulares, por el personal de Observadores selectos de la Dirección de Comunicaciones y Meteorología y por los funcionarios de las diferentes reparticiones de Correos y Telégrafos cuya nómina publicamos más adelante.

En los cuadros mensuales la hora anotada es la hora oficial o sea la correspondiente al meridiano 75 (hora de Greenwich menos 5 horas). La intensidad indicada en numeros romanos corresponde a la Escala Modificada de Mercalli (Véase pág. 37), la hora de ocurrencia registrada en el Observatorio Geofísico de Huancayo se indica con un asterisco y con Δ la distancia epicentral desde el referido Observatorio.



DATOS SISMOLOGICOS DEL PERU — 1948

1948

ENERO

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
4	Pisco	05h. 17m.	III	
10	Oventeni (Jauja)	03h. 55m.	III	
	Cusco	13h. 26m.	II	
11	Huancayo	23h. 45m.	III	
15	Paiján (Trujillo)	23h. 45m.	II	
17	Oventeni (Jauja)	20h. 17m.	III-IV	
25	Oventeni (Jauja)	21h. 05m.	III	
27	Cajamarca	06h. 45m.	II	
28	Santa Clara (Sihuas)	09h. 26m.	III-IV	
	Panza Ayacucho)	10h. 00m.	II	
	Oventeni (Jauja)	22h. 42m.	III	
30	Lima	19h. 30m.	II	
31	Lima	16h. 01m.	II	
	Paramonga	" "	III	

INSTITUTO GEOLOGICO DEL PERU

FEBRERO

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
9	Lima	17h. 22m.	II	
14	Quiches	17 00*	VI-VII	$\Delta = + 520$ ks. Acimut 320°5
	Sihuas	" "	VI	
	Parcoy (Pataz)	" "	VI	
	Conchucos	" "	V	
	Pallasca	" "	V	
	Pomabamba	" "	V	
	Cabana	" "	IV-V	
	Corongo	" "	V	
	Huari	" "	III-IV	
	Mollepata	" "	IV-V	
	Piscobamba	" "	IV	
	Trujillo	" "	III-IV	
	Guadalupe	" "	II-III	
	Chiclayo	" "	II	
	Huánuco	" "	II-III	
	Paiján	" "	II	
	Huarás	" "	II-III	
	Parcoy (Pataz)	17h. 17m.	II	
	"	18h. 28m.	II	
	"	19h. 00m.		
	"	19h. 29m.	III	
	Huánuco	19h. 29m.	II	
	Parcoy (Pataz)	22h. 23m.	II	
15	Parcoy (Pataz)	11h. 30m.		
	"	16h. 00m.		
16	Talara	01h. 56m.	III	
	Zorritos	" "	III	
	(Tumbes)			
	El Alto (Paita)	" "	III	
	Lobitos	" "	III	
	Talara	02h. 05m.		

DATOS SISMOLOGICOS DEL PERU — 1948

FEBRERO (Continuación)

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
17	Moquegua	05h. 16m.	III	
18	Zorritos	14h. 33m.	II	
19	Zorritos	01h. 50m.	II-III	
20	Huancayo	20h. 00m.		
22	Puente Piedra (Lima)	05h. 58m.	III	
	Lima	" "	III	
26	Pallasca	13h. 10m.	III	
	Lima	22h. 04m.	III-IV	
	Aucón	" "	III-IV	
	Puente Piedra	" "	III-IV	

INSTITUTO GEOLOGICO DEL PERU

MARZO

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
3	Cerro de Pasco	20h. 53m.	III-IV	Se registró en 24 estaciones sismológicas de América y Europa.
	Huánuco	" "	III	
	Villa Rica (Oxapampa)	" "	V	
	Oventeni (Janja)	" "	IV	
	Masisea (Loreto)	" "	III-IV	
4	Cerro de Pasco	05h. 00m.	III	
6	Oventeni (Janja)	00h. 17m.	III-IV	
	Pisco	06h. 15m.	III	
15	Lima	05h. 00m.	II	
17	Lima	14h. 20m.	II	
18	Oventeni (Janja)	16h. 22m.		
19	Zorritos (Tumbes)	11h. 49m.	II	
21	Caravello	19h. 07m.	IV	$\Delta = 205$ kms.
	Ica	" "	III-IV	
	Pauza (Avacucho)	" "	III-IV	
	Lunahuasa	" "	II	
	Lima	" "		
23	Oventeni (Janja)	22h. 16m.		
	"	22h. 21m.		
24	Ica	16h. 55m.	II-III	
26	Huánuco	20h. 40m.	II	

DATOS SISMOLOGICOS DEL PERU — 1948

ABRIL

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
4	Ancón	09h. 05m.	II-III	
	Huacho	" "	III	
	Lima	" "	II-III	
13	Huancayo	23h. 38m.	IV-V	$\Delta = 15$ Kms. Fue fuerte en Huancayo y en todos los pueblos vecinos al Observatorio. La zona epicentral que dó determinada en el macizo situado entre Coopa y Jarpa.
	Apata (Concepción)	" "		
17	Lima	07h. 00m.	III	
	Ancón	" "	II	
	Chilayo	19h. 05m.	III-IV	
18	Sihuas (Aucash)	23h. 30m.		
23	Arequipa	20h. 15m.	III-IV	
24	Arequipa	03h. 45m.	III-IV	
	Ica	20h. 34m.		
28	Jaén	19h. 28m.	II	
29	Quiches (Aucash)	19h. 34m.		
30	Zorritos	07h. 12m.	III	
	Gran Pajonal	19h. 55m.	III	
	Satipo	20h. 24m.		
	Satipo	21h. 08m.		
	Satipo	22h. 22m.		

INSTITUTO GEOLOGICO DEL PERU

MAYO

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
1	Quiches (Ancash)	16h. 10m.		
2	Quiches	22h. 30m.		
3	Sihuas	18h. 07m.		
5	Sihuas	10h. 25m.		
10	Satipo	08h. 09m.		$\Delta = 150$; di-rección 48°
	Sihuas	22h. 53m.		
11	Moquegua	03h. 55m.	VII	
	Arequipa	" "	VI	
	Tacna	" "	VI	
	Carumas	" "	VI	
	Mollendo	" "	V	
	Rta. de Bombón	" "	V-VI	
	Imata	" "	IV-V	
	Aplao	" "	V	
	Ilo	" "	IV-V	
	Caravelí	" "	IV-V	
	Camaná	" "	IV-V	
	Cotahuasi	" "	IV-V	
	Puno	" "	III-IV	
	Cailloma	" "	III-IV	
	Juliaca	" "		
	Cusco	" "	III	
	Ica	" "	II-III	
	Huancayo	" "	II-III	
	Moquegua	04h. 34m.	IV	
	Arequipa	" "	IV	
	Tacna	" "	IV	
	Ica	" "		
	Puno	" "		
	Tacna	05h. 50m.		
	Arequipa	06h. 31m.		
	Tacna	07h. 15m.		
	Arequipa	" "		
	Tacna	07h. 28m.		
	Arequipa	" "		
	Arequipa	20h. 44m.	IV	
	Tacna	" "		

DATOS SISMOLOGICOS DEL PERU — 1946

MAYO (Continuación)

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
11	Victor Arequipa Tacna	20h. 44m. 21h. 18m.		
	" "	" "		
12	Tacna Vitor	03h. 00m. 06h. 00m.	II	
13	Arequipa Tacna Moquegua Moquegua	15h. 25m. 20 49 " " 21h. 40m.		
14	Moquegua " " " " Trujillo	01h. 06m. 02h. 15m. 08h. 10m. 20h. 30m. 20h. 45m. 21h. 00m. 19h. 15m.	II	
15	Moquegua "	01h. 50m. 19h. 40m.		
16	Moquegua "	09h. 15m. 22h. 30m.		
17	Moquegua	01h. 40m.		
18	Conchucos	15h. 30m.		
20	Tacna Moquegua " Arequipa Moquegua "	03h. 30m. 09h. 30m. 14h. 15m. 17 45 20h. 45m. 21h. 00m.		
21	Satipo	14h. 53m.*		
22	Tacna Moquegua	03h. 30m. 04h. 00m.		
25	Arequipa	10h. 40m.		
27	Lima Barranco Ancón	16h. 00m. " " " "		

INSTITUTO GEOLOGICO DEL PERU

MAYO (Continuación)

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
28	Cañete	00h. 37m.*	VII	
	Yaayos	" "	V	
	Chincha	" "	V-VI	
	Pisco	" "	V	
	Ica	" "	IV	
	Humay (Pisco)	" "	IV-V	
	Ete. Piedra	" "	IV-V	
	Lunahuaná	" "	V-VI	
	Lima	" "	IV-V	
	Ancón	" "	IV-V	
	Canta	" "	IV	
	Huacho	" "	III-IV	
	Huarás	" "	III+	
Huancayo	" "	II		
29	Satipo	07h. 40m.		△ = 144 Kms. Dirección 33°

DATOS SISMOLOGICOS DEL PERU — 1948

JUNIO

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
2	Lima	11h. 20m.		
	Huánuco	23h. 15m.	III	
10	Paiján (Trujillo)	19h. 15m.	III	
	Moquegua	15h. 45m.	III-IV	
	Satipo	22h. 40m.		
11	Casa Grande (Trujillo)	22 40	II	
	Paiján	" "	II	
14	Masisea (Ucayali)	04h. 20m.	III-IV	
	Sta. Clara (Ucayali)	" "	IV	
	Casa Grande	19h. 10m.	III	
15	Arequipa	00h. 01m.	II	
	Arequipa	10h. 30m.		
17	Guadalupe (Pacasmayo)	19h. 15m.	II-III	
20	Lima	06h. 15m.		
	Conchucos	10h. 40m.		
	Satipo	17h. 29m.*		
21	Satipo	22h. 21m.*		△ = 145 Kms.
22	Satipo	10h. 03m.*		△ = 150 Kms.
	Satipo	16h. 09m.*		△ = 148 Kms.
	Zorritos (Tumbes)	19h. 39m.*	III	
	Talara	" "	III-IV	
	Lobitos	" "	II	
El Alto	" "	III		
23	Moquegua	02h. 25m.	II	
	Moquegua	02h. 45m.	III	
	Moquegua	20h. 30m.	II	
30	Arequipa	18h. 18m.	III	
	Conchucos	24h. 00m.		

INSTITUTO GEOLOGICO DEL PERU

SETIEMBRE

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
5	Lima	05h. 14m.	III	
7	Lunahuaná	20h. 30m.	II	
17	Chimbote	14h. 44m.	III	
	Ancón	" "	III	
	Paramonga	" "	III	
21	Lima	03h. 25m.	II	
	Lunahuaná	" "	II	
22	Jaén	20h. 38m.		
23	Piura	16h. 16m.	II	
27	Zorritos	04h. 27m.	III	

DATOS SISMOLOGICOS DEL PERU — 1948

OCTUBRE

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
2	Chuquibambilla (Apurímac)	13h. 10m.	IV-V	
	Gran (Apurímac)	" "	III	
9	Lunahuaná	05h. 25m.	II	
	Tacna	16h. 45m.	II	
10	Marcahuasi (Cusco)	03h. 40m.	III	
	Moquegua	12h. 00m.	III	
12	Lima	02h. 49m.	II-III	
	Chorrillos	" "	II	
17	Paiján (Trujillo)	22h. 40m.	II	
28	Tacna	22h. 05m.	III	
31	Arequipa	21h. 11m.	II-III	

INSTITUTO GEOLOGICO DEL PERU

NOVIEMBRE

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
1	Cajamarca	05h. 20m.	II	
6	Cusco	05h. 17m.	III	
	Huancayo	12h. 30m.	III	
7	Lima	07h. 35m.		
13	Lunahuaná	05h. 05m.	II	
18	Lima	03h. 18m	III-IV	
	Chorrillos (Lima)	" "	III	
	Chosica	" "	III	
	Ancón	" "	III	
24	Arequipa	13h. 45m.	IV	

DICIEMBRE

Fecha	Lugar	Hora	Intensidad	Observaciones
2	Tarma	23h. 00m.	II	
12	Sihuas (Pomabamba)	09h. 50m.	II-III	
21	Chimbote	19h. 35m.	III	
	Casma	" "	III +	
25	Lima	10h. 20m.	II	
26	Zorritos	12h. 35m.	III	
30	Casma	08h. 20m.	II	

El Movimiento Sísmico del 14 de Febrero de 1948

El día 14 de febrero, a las 17 h., la región del Norte del Departamento de Ancash comprendida entre la divisoria continental y el Río Marañón, fué conmovida por un fortísimo temblor. Los derrumbes ocasionados por este sismo causaron la muerte de siete personas, muchos heridos y la interrupción de varios tramos de los caminos de herradura en esa zona. Este movimiento es la réplica más violenta que se haya originado en esa zona después del gran sismo del 10 de noviembre de 1946. El área de percepción fué alrededor de 130,000 Kms², pues se lo llegó a percibir hasta en Chiclayo y Huánuco con intensidades aproximadas de II a III grado de la Escala Modificada de Mercalli. Los registros instrumentales del Observatorio de Huancayo parecen indicar perturbaciones provenientes de una línea que estuviera comprendida entre Pampas y Sihuas.

Informaciones de Quiches nos hacen conocer que con motivo de este movimiento sísmico se produjeron agrietamientos en el suelo, en las barracas y en las nuevas construcciones. En el caserío de Chingalpo, situado en el desfiladero de San Miguel hubo fuertes derrumbes que causaron la muerte de 3 personas. En Sihuas, el sismo produjo grandes deslizamientos en los cerros que cubrieron con su polvareda la población; la iglesia de esta ciudad, que estaba en una precaria situación después del terremoto del 10 de noviembre de 1946, quedó esta vez en ruinas. Derrumbes se produjeron también cerca de Pampas, Sitabamba y Mollepata. En Retamas, Parcoy, los daños fueron leves, produciéndose algunas roturas del revoque. El movimiento hizo saltar un tintero y se paró un reloj que estaba orientado en la dirección N—S. Este movimiento se sintió con la intensidad aproximada del V grado en Mollepata, Conchucos, Pomabamba, Pallasca y Corongo, con menor intensidad en Cabana, Piscobamba, Huari, Trujillo y Huarás.

El Terremoto del 11 de Mayo de 1948

A las 03 h. 56 m. (08h. 56m. G. C. T.) del día 11 de mayo, la región del sur del Perú fué escenario de un fuerte movimiento sísmico, siendo afectadas parte de los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna. Los efectos destructores del sismo fueron máximos dentro de una área aproximada de 3500 kms², dejando el saldo de 1 muerto y 66 heridos. Las pérdidas materiales fueron avaluadas, sólo en la ciudad de Moquegua, en unos S/o. 3'000,000.00 (1).

Este movimiento tuvo un foco continental, y de acuerdo con los análisis sismométricos se originó a una profundidad de 65 a 70 kms. La sismicidad de la región está indudablemente asociada con la actividad tectónica que ocurrió en las proximidades del terciario. Líneas de volcanes modernos que interrumpen la continuidad de formaciones plegadas antiguas y modernas, así como su contigüedad a fosas marinas profundas hacen esta región geológicamente inestable.

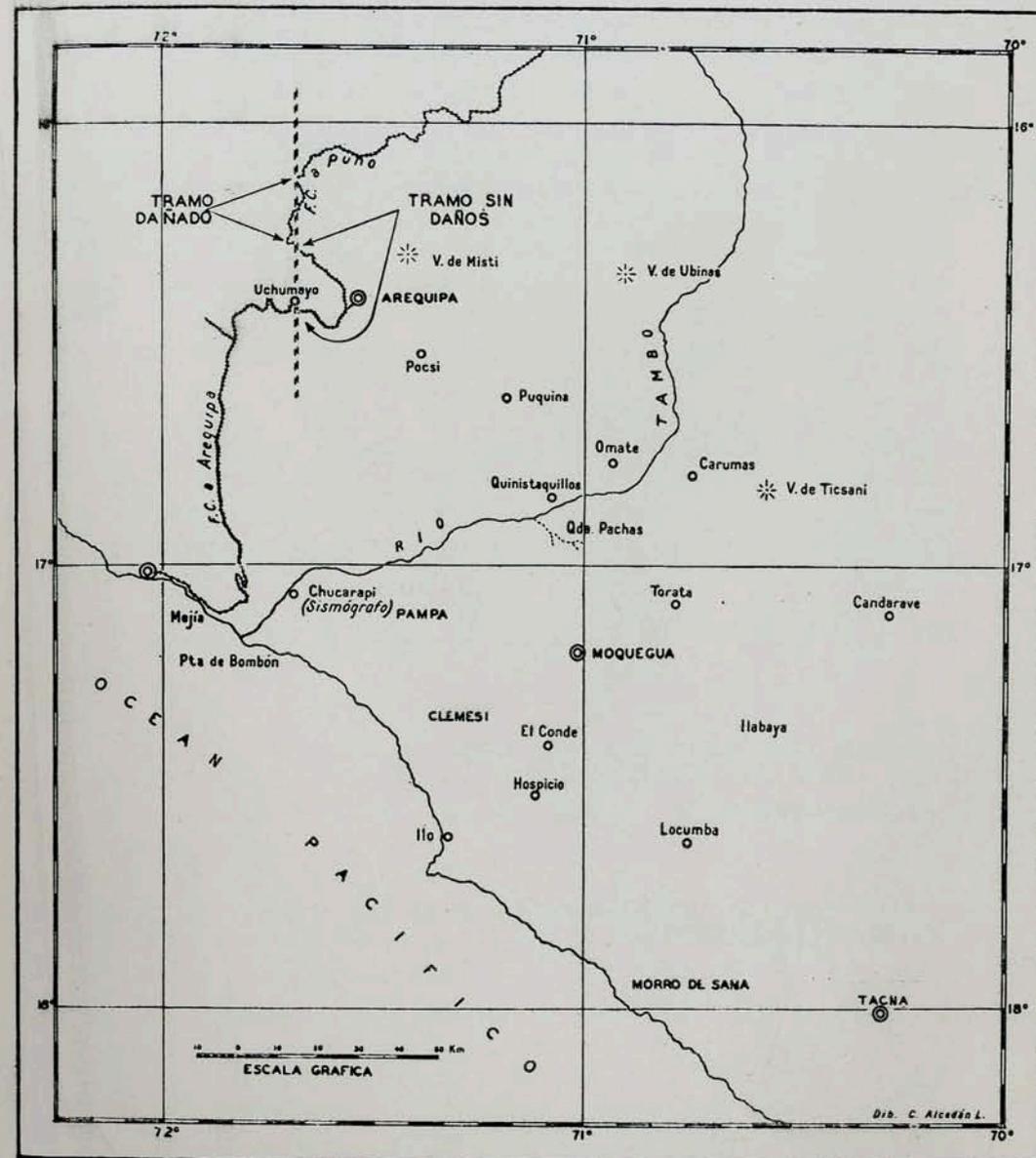
Area de percepción.—El movimiento fué sentido probablemente dentro de una área aproximada de 287,000 Kms². Hacia el sur se le percibió hasta Iquique y Puerto Almonte en Chile, y en Norte y Este en Huancayo, Ica, Juliaca, Cusco y Puno. Debe haber sido inadvertido en otros lugares por la hora en que se produjo.

Intensidades.—El área sacudida con una intensidad del VII grado de la Escala Modificada de Mercalli parece haber estado confinada a unos 3,500 kms². En la Quebrada Pachas y Tambo hubo profusión de derrumbes. En Moquegua se dice que unos maceteros macizos de concreto de un peso no menor de 500 kilos se movieron como una pulgada en dirección Norte durante el sismo (2). En Arequipa y Tacna la intensidad alcanzó el VI grado de la misma escala; en Punta de Bombón de V-VI, Mollendo, Aplao V, Caravelí IV a V. En Chile en Iquique y Puerto Almonte II-III.

Efectos destructores del sismo.—La antigua ciudad de Moquegua sufrió daños de alguna consideración. Por las versiones de los testigos presenciales, el movimiento fué en sentido vertical, lo que produjo un

(1) Estimación proporcionada por el Ing. Luis Dávila, de la Dirección de Obras Públicas del Ministerio de Fomento.

(2) Datos proporcionados por el Ing. F. G. Schláppi.



Mapa de la zona epicentral del terremoto del 11 de mayo. Se ubican los tramos de la línea del Ferrocarril de Arequipa a Puno que resultaron dañados por causa del movimiento, el terraplén se rajó en la dirección N-S y se asentó 30 cm. (Datos proporcionados gentilmente por el Ing. Sr. F. G. Schláppi).

verdadero molido y desarticulación de los muros de las construcciones que en general son de adobe con techo de madera, caña y tortas de barro, según el Ing. Víctor Estremadoyro. La mala calidad de las construcciones, afirma, y daños causados por terremotos anteriores y no reparados debidamente, motivaron que la destrucción fuera considerable. En cambio las construcciones recientes, de buena ejecución, como el Cine Nieto y el nuevo cuartel en construcción no sufrieron en lo más mínimo. El Ing. Luis Dávila comprobó la destrucción de un 5% de las casas habitación, en las zonas humildes, debido al mal estado de conservación en que se encontraban, y recalcó la necesidad de efectuar reparaciones y pequeñas demoliciones en la mayoría de las fincas.

En Arequipa, el terremoto alcanzó una regular intensidad (VI), los daños fueron leves; en algunos sectores, se pudieron observar algunas grietas ocasionales en muros y a la altura de los dinteles. Las construcciones están más o menos preparadas para resistir los fenómenos sísmicos (1).

La población de Tacna, no sufrió daños atribuibles al sismo del día 11.

La línea del ferrocarril a Puno, (véase el croquis) sufrió daños en Uchumayo y a lo largo de la dirección Sur-Norte entre Yura y Quiscos. El terraplén fué rajado en esa dirección y se sentó hasta 30 centímetros (2).

A continuación publicamos las observaciones de este terremoto que gentilmente nos ha proporcionado el Ing. F. G. Schláppi durante una de sus jiras al sur del país.

(1) Informe presentado a la Dirección de Fomento y Obras Públicas por los Ings. Víctor Estremadoyro y Víctor León Bustamante.

(2) Datos proporcionados por el Ing. F. G. Schláppi.

INSTITUTO GEOLOGICO DEL PERU

Moquegua: Elevación 1400 m.

Algunos edificios viejos de sillar cayeron. Las torres de la iglesia (recién reparadas) fueron destruidas. Las casas de quincha y barro no sufrieron.

Torata: Elevación 2200m.

El campanario de la iglesia muestra unas rajaduras en el entredós, pero apenas visibles.

Otora: Elevación 2200m.

Casa de adobes. No hay daños visibles.

Quellaveco: Elevación 3500m.

El enlucido de las casas (yeso sobre adobes) se agrietó en las esquinas. Las casas de piedra con barro no sufrieron.

Laguna Suche: Elevación 4400m.

Las casas de piedra con barro no sufrieron. La laguna (10 km²) mostró un oleaje muy fuerte.

Carumas: Elevación 3000m.

Las casas de piedra no sufrieron. La iglesia fué dañada, pero esto se debe al mal estado de la construcción. La clave de la nave principal estaba ya abierta unos 20 centímetros en abril 1948 y cualquier ventarrón o lluvia fuerte hubiera podido derrumbarla.

Quinistaquillas: Elevación 1800m.

Movimiento muy fuerte. Las casas de adobe de reciente construcción se rajaron.

Quebrada Pachas y Tambo: Elevación 1500 — 1800m.

Muchos derrumbes y peñas desprendidas. Parece que aquí el sismo fué de lo más intenso. Las formaciones geológicas de los alrededores consisten en rocas sedimentarias (terciarias).

Hacienda Chucarapi: Elevación 160 m.

Movimiento muy fuerte. El peso del sismógrafo fué arrancado, la aguja saltó, etc. El instrumento mantenido allí por el Sr. Fernando L. de Romaña es muy sensible y registra temblores muy lejanos.

A solicitud nuestra la jefatura de la VI Región de Policía nos proporcionó las siguientes observaciones, suministradas por el Teniente Comisario de Mollendo y los Clases Comandantes de Cocachaca, Chivay, Omate, Puquina y Torata.

DATOS SISMOLOGICOS DEL PERU — 1948

Mollendo

El movimiento alarmó a los moradores, quienes salieron precipitadamente de sus lechos a las calles y plazas. No se produjeron daños debido a que las casas son de madera. Las pocas construcciones de cemento y ladrillo sufrieron pequeñas rajaduras en las paredes, las instalaciones de las tuberías subterráneas, las instalaciones de luz, líneas telefónicas y telegráficas quedaron intactas. Se pudo apreciar la tranquilidad del mar.

Punta de Bombón

El movimiento duró aproximadamente 45 segundos cayéndose totalmente algunas casas de adobe, se produjeron algunas grietas pequeñas en las chacras y se paralizó el péndulo de los relojes.

Omate

Fué sentido fuertemente, el sismo vino acompañado de un ruido intenso; se produjo una nube de polvo en la población debido a pequeños derrumbes en los sectores circundantes. No se produjeron desgracias personales, agrietándose la mayoría de las casas.

Puquina

En este pueblo situado sobre una ladera en roca, no se registraron desgracias personales, ni sufrieron desperfectos sus construcciones de adobe y piedra, sólo ocurrió un derrumbe en el kilómetro 20 de la carretera a Omate.

Torata

Agrietamiento en algunas paredes de casas-habitación y en el templo de la localidad.

Chivay

Se sintió un pequeño ruido en el techo de calamina seguido de un movimiento lento, que duró más o menos 6 segundos.

Movimientos posteriores o réplicas.—Según el Sr. Luis Guzmán Cadillo, meteorólogo de la Base Aérea de Tacna, el número de réplicas percibidas desde las 03 h. 55 m. del día 11 al día 13 de mayo fueron de 10 a 12.

Estudio Instrumental

Estudios telesísmicos.—En los boletines de los centros sismológicos

INSTITUTO GEOLOGICO DEL PERU

cos del U. S. Coast & Geodetic Survey, Jesuit Association y Bureau Central Sismológico de Estrasburgo, encontramos para este terremoto las siguientes determinaciones preliminares de la posición del epicentro profundidad y hora inicial.

	Coord. del epicentro				Prof.	Hora		
						h.	m.	s.
U. S. C. & G. S.	17	S	71	W		08	55	42
J. S. A.	17.2	S	69.8	W	100	08	55	50
B. C. I. S.	17	S	71	W	50—75	08	55	45
Pasadena	17.5	S	70.2	W	70	08	55	41

La magnitud instrumental de este sismo es 7.1 según el Laboratorio Sismológico de Pasadena.

Determinación del epicentro instrumental con los datos de estaciones cercanas.—Los registros de los Observatorios de La Paz, Montezuma, Huancayo, Copiapó y Chile proporcionaron para este movimiento las siguientes lecturas:

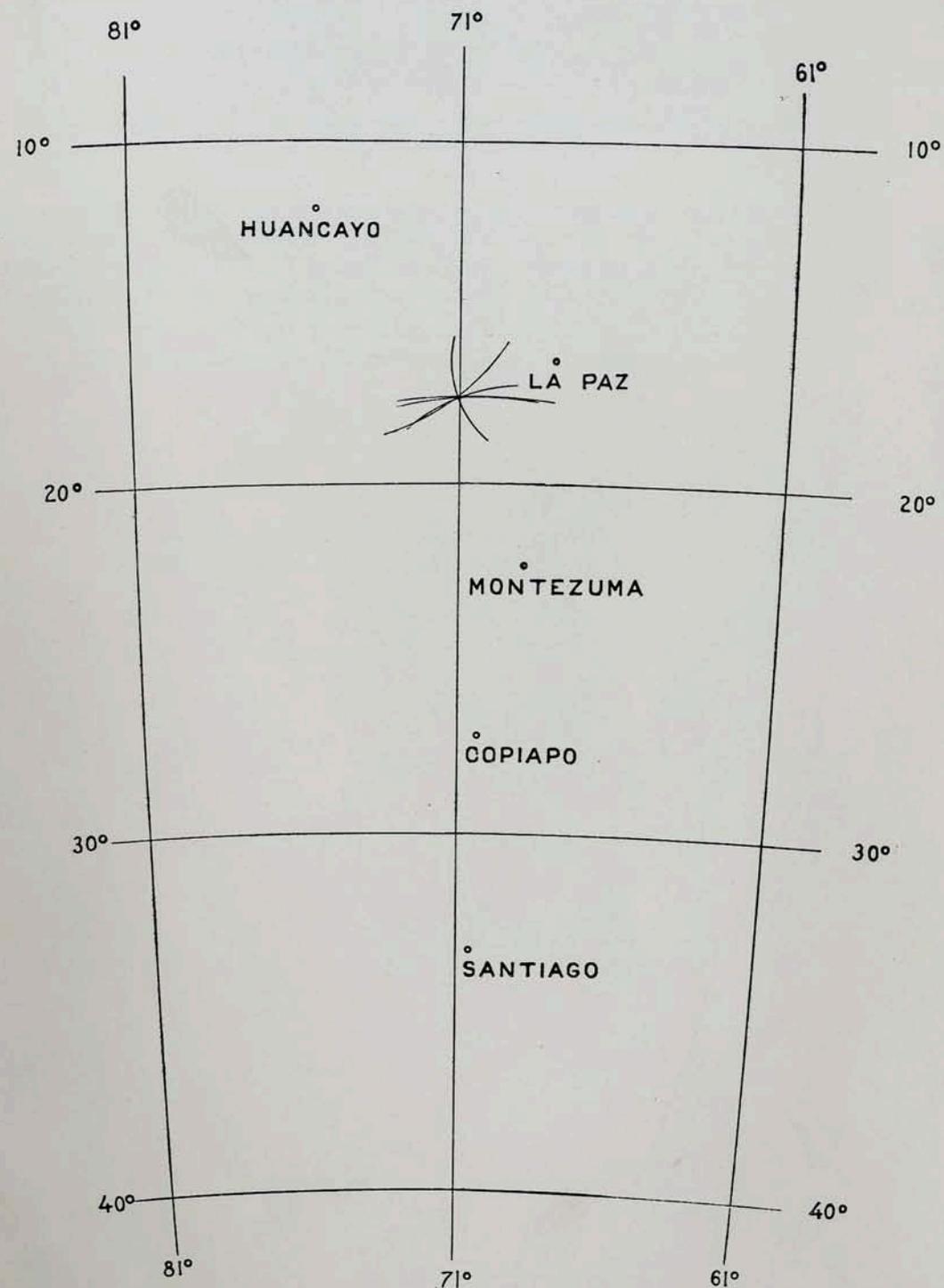
Huancayo	iPn	08	57	29				
La Paz	iP	08	56	32				
Montezuma	iP	08	57	01	iS	08	58	01
Copiapó	P	08	58	03	S	08	59	53
Santiago	P	08	59	23	S	09	02	16

La inscripción del fuerte movimiento posterior fué:

Huancayo	iPn	09	35	35	iSn	09	36	48
La Paz	iP	09	34	32	iS	09	35	02

Empleándose coordenadas geocéntricas, se colocaron estas estaciones sobre un mapa de proyección estereográfica con centro en la latitud 17° S. Los intervalos en tiempo S—P y P—O de cada estación, proporcionaron las siguientes distancias de acuerdo con las tablas de Jeffreys y de Gutenberg Richter.

La Paz	337	Kms.
Montezuma	580	„
Huancayo	750	„
Copiapó	1067	„
Santiago	1730	„



Determinación del epicentro con los datos de estaciones cercanas. La posición geográfica encontrada es 17°. 4 de lat. Sur y 71° long. W.

DATOS SISMOLOGICOS DEL PERU — 1948

Tomando estas distancias como radios desde cada estación se trazaron 5 arcos cuya intersección común resultó $17^{\circ} 26' S$ y $71^{\circ} 03' W$.

Determinación de la profundidad focal.—La onda pP reflejada cerca del foco e inscrita en Filadelfia, Harvard, Cleveland, Burlington, Bozeman, Estrasburgo, Logan, City College, Roma, Trieste y Stuttgart permitió estimar la profundidad del foco en unos 60 a 70 kms. de acuerdo con las tables de Gutenberg Richter.

Determinación de la hora hipocentral.—Empleando la fórmula de

$$S_{ohon} \frac{pP + P}{2} - t_0, \text{ se encuentra para 10 estaciones la hora hipocentral}$$

promedio de 08 55 41., donde t_0 es el tiempo recorrido para un foco situado en la superficie y que se encuentra tabulado en "Seismic Waves"

El Sismo Destructivo de Cañete del 28 de Mayo de 1948

El fuerte temblor con caracteres de terremoto ocurrido a las 0 h. 37 m. del día 28 de mayo de 1948, tuvo por área epicentral las cercanías de Cañete y ha sido por su intensidad uno de los más notables ocurrido en esa zona después del fuerte temblor del 25 de abril de 1939, pues dejó en Cañete el saldo de cuatro muertos y varios heridos, así como el deterioro de la mayoría de las construcciones de adobe. Una apreciación del monto de los daños materiales verificado por los peritos de la Dirección de Obras Públicas, en Cañete y en los distritos de esa provincia arroja la cifra de S/o. 800,000.00 haciendo constar de que la mayoría de los inmuebles han sido construídos con materiales baratos: adobe y quincha.

Según el Observatorio Geofísico de Huancayo la perturbación se originó a una distancia epicentral de unos 200 kms. y en la dirección de 241° N.

Area de Percepción e intensidades.—El área de percepción según los datos que hemos recibido es aproximadamente 90,000 Km².

El sismo en Cañete parece haber alcanzado la intensidad de VII de la escala Modificada de Mercalli dentro de un radio muy limitado. La intensidad VI alcanzó aproximadamente un radio de 25 km., mientras que el radio exterior de la intensidad V debe acercarse a los 90 Km.

En Lima se le sintió con la intensidad aproximada del IV al V de la citada escala, fué un movimiento bastante prolongado que trajo mucho ruido; hizo despertar a la mayoría de los habitantes de esta ciudad, causando algo de pánico. Las pocas personas que a esa hora transitaban por las calles advirtieron el temblor y algunos vieron balancearse los postes y árboles.

En Chincha y Pisco el movimiento fué tan fuerte, que la población entera se lanzó presa de pánico a las calles, produciéndose algunas caídas ocasionales de trevoque especialmente en Chincha. En Ica se le percibió con una intensidad aproximada de IV grado con fuerte ruido que produjo alarma a la ciudad que dormía. De Yauyos se nos comunicó haberse sentido un fuerte temblor que causó alarma a la población pero sin consecuencias. Otros partes recibidos

de Puente Piedra y Ancón nos hicieron conocer la intensidad de IV grado para esos lugares. El temblor se sintió aproximadamente con el grado III - IV en Huacho y Canta. El movimiento se percibió también en Huarás con una intensidad de III - IV grado, y con la intensidad de II grado en Huancayo.

El Laboratorio Sismológico de Pasadena (EE. UU.) asigna a este sismo la magnitud de 6³/₄ a 7 e informa que la profundidad a la cual se ha originado excede ligeramente a la normal (aproximadamente 55 Km.).

Aceleración producida en Lima por el Movimiento sísmico del día 29

El análisis del registro de nuestro acelerógrafo, efectuado en las oficinas del U. S. Coast and Geodetic Survey, dió los resultados siguientes:

Componente	Aceleración		Desplazamiento	Observación
	Periodo	máxima	máximo	
	seg.	cm / seg ²	cm.	
Vertical	.12	4	.001	Ondas sinusoidales
	.13	7	.003	
NW: 278°	.09	3	.001	Ondas de superficie
	.07	12	.001	
NW: 8	.10	2	.001	Ondas de superficie
	.12	13	.004	
	.18	9	.007	Ondas irregulares

Geología — La formación cretásica costanera intrusionada por el batolito granodiorítico constituye el fondo de una cubeta en la cual se han acumulado sedimentos marinos del miocénico y continentales de época posterior hasta el presente. Hacia el lado Norte se observa un notable espesor de tobas volcánicas (sillares) pleistocénicas que avanzan de las cumbres andinas hasta el abra de Quilmaná (600 M.). Tectónicamente, la costa en este lado, es como en el resto del país, caracterizada por fallamientos en gran número y tiene la estructura de dámero (block faulting). (1).

(1) Información suministrada por el Director del Instituto Geológico del Perú, Sr. J. A. Broggi.

INSTITUTO GEOLOGICO DEL PERU

Según Salfeld (2) la región comprendida entre Cañete y Chincha está caracterizada por fallas escalonadas, de dirección E-W, que motivaron un mayor hundimiento de los bloques meridionales de Chincha. En Cañete el tripoli (miocénico) más antiguo yace bajo las arenas, y en el Sur (Chincha) yace el tripoli solo.

Efectos destructores del sismo sobre las construcciones en Cañete

La destrucción en la parte urbana de la ciudad de Cañete fué casi general, muy severa en las construcciones antiguas de adobe. La saturación excesiva del terreno fué seguramente otro factor determinante, pues por experiencia los efectos destructores de un movimiento sísmico son máximos en los terrenos húmedos y de relleno.

Constatamos los desperfectos y deterioros ocasionados por el sismo en los siguientes edificios públicos de construcción de adobe: iglesia, casa parroquial, subprefectura, hospital de beneficencia, centro escolar N° 451. La iglesia, de construcción muy antigua quedó en estado ruinoso, se derrumbó un tabique de adobes en la parte central y cuarteaduras profundas aconsejan su total demolición.

En los recientes edificios de ladrillo y cemento tales como el Banco de Crédito, advertimos en la pared exterior de ladrillo y a una altura de dos metros y medio del suelo una rajadura horizontal de 20 m. que no compromete mayormente la estructura. Se produjeron también fisaduras horizontales en la parte frontal y en el interior del moderno Hospital Obrero (1940). La nueva construcción de ladrillo de tres pisos situada en el Jirón Dos de Mayo mostraba una fisura horizontal de consideración a la altura del cielo-raso del 2do. piso. El local de Stadium quedó intacto.

Comprobamos también los daños causados fuera de la ciudad. En el lugar denominado San Francisco observamos la destrucción total de una habitación de adobes muy antigua, y que fué erigida sobre un montículo; el derrumbe de la casa dió muerte a una mujer. En el camino observamos que la mayoría de las tapias, se cayeron preferentemente en la dirección aproximada de N 25 W. La Hacienda Casa Blanca de la Negociación Agrícola Santa Bárbara que es una construcción vetusta sufrió daños de consideración. Varios tabiques de los armazones de madera se derrumbaron y algunas paredes perdieron

(2) Informe Salfeld. Bol. Soc. Geol. Tomo V. 1929-1392.



Foto N° 1 — Una de las grietas producidas en el Cerro Candela



Foto N° 2 — Deslizamiento de terreno pantanoso en el lugar denominado Calavera



Foto N° 3 — Desplome de una pared de adobes en una de las calles de Cañete



*Estado del Portal de la Plaza de Armas de Cañete, después del movimiento sísmico del día
28 de Mayo.*

verticalidad, mientras que el interior de la iglesia (data de 100 años) de la hacienda quedó prácticamente en ruinas. Otro lugar afectado fué Montalbán.

En Quilmaná se produjeron algunas rajaduras en las paredes y desquiciamientos de ángulos, mientras que en Imperial los daños se limitaron a algunas caídas de cornisas.

Efectos sobre el terreno

En el lugar denominado Calavera se produjeron varios deslizamientos en terrenos pantanosos, (véase foto). Una hilera de árboles se desplazó un metro hacia la acequia de drenaje en una extensión de 30 metros. Masas de terreno en una gran extensión se deslizaron dejando excavaciones en forma de herradura.

En las faldas del Cerro Candela pudimos apreciar algunas grietas, una de ellas tenía orientación N. 10 E y la mayoría N 55 E, observamos también en este lugar pequeños derrumbes debido a la saturación del terreno

Estudio Telesísmico

Según el boletín preliminar que nos remite la Jesuit Seismological Asociación, las coordenadas del epicentro provisional son: 13° . 1 S, 76° . 2 W, la profundida del foco la estiman en 50 Km., y la hora inicial de 05h 36m 16s T. C. G. (00h 36m 16s hora local)

El epicentro dado es la posición de Cañete que está de acuerdo con la evidencia macrosísmica. Sin embargo los datos proporcionados por las estaciones más cercanas: Huancayo y La Paz indican un epicentro instrumental stuado cerca de la costa sobre la quebrada de Omas y la isla de Asia.

El siguiente cuadro da las diferencias pP-P y las distancias epicentrales:

	pP—P	△
	sg.	°
Florissant	12	53.5
Cleveland	14	54.8

INSTITUTO GEOLOGICO DEL PERU

Harvard	14	55.8
Tucson	15	56.1
Pasadena	14	61.7
Berkeley	15	66.7

Interpolando estos resultados en las tablas de Gutenberg-Richter se obtiene la profundidad de = 55 kms.

RELACION DE COLABORADORES QUE REMITIERON DATOS PARA LA PRESENTACION DE LA ESTADISTICA SISMICA DE 1948

ANCASH	
Casma	Sr. Juan G. Taboada, Administrador de la Oficina de Correos y Telégrafos.
Chimbote	Sr. Rodolfo Fajardo, Administrador de Correos y Telégrafos.
Huarás	Sr. Max A. Huerto, Administrador Principal de Correos y Telecomunicaciones.
Quiches	Ing ^o J. A. Marín Montoya. Sr. A. Noriega, Alcalde de Quiches. Sr. Javier Lozano, Hda. Quilca. Sr. Moisés Zevallos Vargas, Normalista de Taya bambita.
Sihuas	Comandante Alejandro Eyzaguirre. Ing ^o J. A. Marín Montoya. Ing ^o Luis Porturas, Hda. Santa Clara.
APURIMAC	
Abancay	Sr. J. Miranda.
Graú	Sr. Mario Cornejo, Oficina Radiotelegráfica de Chuquibambilla. Sr. Eloy Yépes, Casilla 48, Cusco.
AREQUIPA	
Arequipa	Prof. C. Kalafatovich, Universidad de San Agustín. Sr. Víctor Benavides C., Universidad de San Agustín. Sr. Víctor Torres M., Observador Meteorólogo de Aeronáutica. Sr. E. Pareja y Llosa. Sr. M. A. del Arroyo, Oficina de Correos y Telégrafos. Sr. H. Fernández de Neyra. Sr. A. Trigoso, Oficina de Correos y Telégrafos.
AYACUCHO	
Pauza	Sr. Francisco Libaque Burga, Observatorio Meteorológico de Cajamarca.
CAJAMARCA	
Cajamarca	Sr. Auvin Eecerra, Administrador Principal de Correos y Telecomunicaciones. Sr. Marcelo Yarlequé, Estación de Radio de Jaén.
JAÉN	
Cusco	Sr. H. Fernández R., Observador Meteorológico del Cusco. Sr. W. G. Stahr, Hda. Marcahuasi.
HUANUCO	
Huánuco	Sr. Víctor G. Dextre, Observatorio Meteorológico de Huánuco. Oficina de la Estación de Radio de Huánuco.
ICA	
Humay	Sr. Valentín Magallanes, Director de la Escuela Elemental N ^o 5708.
Ica	Sr. J. F. Lovera, Administrador de la Oficina de Correos y Telégrafos.
PISCO	
Pisco	Dr. W. Ruegg. Sres. Guillermo Gonzáles Z. y Enrique Lindo, "Corpac", Pisco.

DATOS SISMOLOGICOS DEL PERU — 1948

JUNIN	
Huancayo	Ing ^o Alberto Giesecke, Director Técnico del Instituto Geofísico de Huancayo.
Oventent (Jauja)	Fray Diego Durand, Misión Franciscana de el Gran Pajonal.
Tarma	Sr. Eduardo E. Arrieta, Apartado 80. Sr. Julio Rivera.
LA LIBERTAD	
GUADALUPE	Srta. Maruja Carbajal, Observatorio Meteorológico.
Trujillo	Sr. Erich Kux, Hda. Casa Grande, Trujillo. Sr. Benjamín Padilla Rodríguez.
LAMBAYEQUE	
Chiclayo	Sr. José M. Loayza Solís. Sr. A. Sovero M., "Corpac", Chiclayo.
LIMA	
Ancón	Srta. Rosa J. Wagner G., Oficina de Correos y Telégrafos.
Chosica	Rev. P. Víctor Díaz de Tuesta, Colegio de Santa Rosa de Chosica.
Chorrillos	Ing ^o Víctor Estremadoyro.
Huacho	Sr. César O. Quesada, Administración de Correos y Telégrafos.
Lunahuaná	Sr. Abel Tovar Grillo, Oficina de Correos y Telégrafos.
Lima	Ing. J. A. Broggi, Dr. W. Ruegg, Dr. Hans Spann, Dr. A. Indacocha, Sres. Ulrich Petersen, Siegfried Hammann, Víctor Lazo Vargas, Srtas. Rosalvina Rivera, Blanca De Marini, Zoila Medina, Doris Pesantes.
Paramonga	Sr. H. Da Silva Degradí, Jefe Estación Radio "Corpac".
Puente Piedra	Sr. Víctor A. Belleza, Oficina del Servicio Antimalárico.
LORETO	
Masisea	Sr. Gregorio Meza del Castillo. Sr. A. Vela C. Estación Radiotelegráfica Sr. Alfredo Rosenzweig.
Sta. Clara (Ucayali)	
MOQUEGUA	
Moquegua	Sr. José C. Mercado, Estación Meteorológica de Moquegua. Administración de Correos y Telégrafos. Sr. Lucio Cabrera, Estación Radio Carumas.
Carumas	
Pasco	
Oxapampa	Rev. P. Emeran Lauerhaas, Convento de Villa Rica.
PIURA	
El Alto	Sr. José S. Bayona, Estación Meteorológica de El Alto.
Lobitos	Sr. Teodoro Valladares, Estación Meteorológica de Lobitos.
Talara	Sr. Faustino López S., Panagra, Talara.
PUNO	
Puno	Sr. Jorge Valdivia M., Administrador Principal de Correos y Telégrafos de Puno.

INSTITUTO GEOLOGICO DEL PERU

TACNA	
Tacna	Sr. Luis Guzmán Cadillo, Observador Meteorólogo de la Base Aérea de Tacna.
TUMBES	
Zorritos	Dr. Georg Petersen, Departamento de Petróleo. Ing. Fernando Nieri, Departamento de Petróleo.

RELACION POR DEPARTAMENTOS

De las diversas Oficinas de Correos y Telégrafos de la República que enviaron telegramas durante 1948, dando cuenta de temblores.

ANCASH	LA LIBERTAD
Cabana	Paiján
Huari	LIMA
Huaraz	Canta
Pallasea	Yauyos
AREQUIPA	MOQUEGUA
Aplao	Moquegua
Caravelí	
ICA	
Ica	

ESCALA DE INTENSIDAD DE MERCALLI, MODIFICADA EN
1931
(Abreviada)

I.—Muy pocas personas sienten el temblor y sólo en circunstancias especiales (Escala I, de Rossi-Forel).

II.—Sentido por algunas personas en estado de reposo, especialmente en los pisos bajos de los edificios. Se balancean tenuemente los objetos suspendidos. (Escala I a II de Rossi-Forel.)

III.—Completamente sentido en el interior de las casas especialmente en los pisos superiores de los edificios, muchas personas no lo admiten como un temblor. Se mece suavemente los carros a motor estacionados. Las vibraciones son semejantes a las que hace un camión en marcha. Duración estimada. (Escala III de Rossi-Forel).

IV.—Sentido durante el día por muchas personas en el interior de las casas, por pocas en el exterior. En la noche se despiertan algunas personas. Ruidos ocasionados por los platos, puertas y ventanas. Algunas paredes crujen. Se siente la sensación como que algún camión pesado se estrellase sobre el edificio. Los vehículos a motor se mecen perceptiblemente. (Escala IV a V de Rossi-Forel).

V.—Sentido casi por todos; se despiertan muchas personas. Se rompen algunos platos, ventanas, etc.; resquebrajándose del enyesado; se voltean algunos objetos en posición inestable. Se observa algunas veces movimientos en los árboles, pértigas y objetos elevados. Los relojes a péndulo se pueden parar. (Escala V a VI de Rossi-Forel).

VI.—Sentido por todos, muchos se asustan y corren precipitadamente al exterior. Se desplazan algunos muebles pesados; algunas caídas de enyesado o averías en las chimeneas. Daños leves. (Escala VI a VII de Rossi-Forel).

VII.—Todos corre nal exterior. Daños sin importancia en edificios de buen diseño y construcción; leves a moderados en estructuras

ordinarias de buena construcción; considerable en edificios de mal diseño y pobre construcción; rotura de algunas chimeneas. Es observado por personas que manejan vehículos a motor. (Escala VIII de Rossi-Forel).

VIII.—Daños leves en construcciones de especial diseño; considerables en edificios corrientes con derrumbamientos parciales; grandes en edificios de mal diseño y pobre construcción. Se derrumba los tabiques de las construcciones a entramado.

Caída de chimeneas, columnas, monumentos, paredes. Se voltean algunos muebles pesados. Eyección de pequeñas cantidades de arena y barro. Cambios en el nivel del agua de los pozos. Perturbación de personas manejando automóviles, camiones, etc. (Escala VIII + a IX de Rossi-Forel).

IX.—Perjuicios considerables en construcciones de especial diseño; quedan fuera de la vertical construcciones de entramado de buen diseño; daños grandes en sólidos edificios con derrumbe parcial. Los edificios se salen de sus cimientos. Notable agrietamiento del suelo. Se rompen las tuberías subterráneas. Escala IX + de Rossi-Forel).

X.—Se destruyen fuertes construcciones de madera; se destruyen con los cimientos muchas construcciones de mampostería y de entramado. Profusión de grietas y arqueamientos de rieles. Deslizamientos considerables en los bancos de los ríos y en pendientes escarpadas, vaivenes en las arenas y lodo. (Escala X de Rossi-Forel).

XI.—Pocas construcciones de mampostería permanecen en pie. Destrucción de puentes. Aberturas en el suelo de enormes grietas. Se inutilizan completamente las líneas de tuberías. Hundimientos de tierra y deslizamientos en terrenos blandos. Gran arqueamiento de los rieles.

XII.—Destrucción total. Se ven ondas en la superficie del terreno. Distorsión de las líneas de vista y nivel. Los objetos salen despedidos de sus sitios.